

MANUFACTURE OF HIGH DENSITY CERAMIC SUBSTRATE

Patent Number: JP3138101
Publication date: 1991-06-12
Inventor(s): NISHIMURA HIROHARU; others: 02
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: ☐ JP3138101
Application Number: JP19890277437 19891024
Priority Number(s):
IPC Classification: B28B3/00; C04B35/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To lessen the burning baking contraction rate and manufacture the above high density ceramic substrate by making a material consisting mainly of an inorganic material into a sheet-shaped molding through vacuum extruding method and pressurizing the sheet-shaped molding through cold hydrostatic pressure method and thereafter processing it into a predetermined configuration and then baking it subsequently.

CONSTITUTION: A material consisting mainly of an inorganic substance is kneaded and made into a sheet-shaped molding by vacuum extruding method and then baked subsequently. Next, the sheet-shaped molding is pressurized by means of a cold hydrostatic pressure apparatus. The pressurized vessel 1 is filled with water therein and a pressurizing block 2 is so pushed thereinto that water in the pressurizing vessel 1 is pressurized and further a pressurizing object is pressurized via the water. Following this, the sheet-shaped molding is punched out therefrom into a predetermined configuration and subjected to baking for manufacturing a substrate. Whereby a ceramic substrate is formed which has a small baking contraction rate and high density.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-138101

⑬ Int. Cl.³

B 28 B 3/00
C 04 B 35/00

識別記号

1 0 2

庁内整理番号

7224-4G
8924-4G

⑭ 公開 平成3年(1991)6月12日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑮ 発明の名称 高密度セラミック基板の製造方法

⑯ 特 願 平1-277437

⑰ 出 願 平1(1989)10月24日

⑱ 発 明 者	西 村 弘 治	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	小 川 誠	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	多 木 宏 光	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑳ 代 理 人	弁理士 栗野 重孝	外1名	

明 細 書

1 発明の名称

高密度セラミック基板の製造方法

2 特許請求の範囲

(1) 無機質材料を主成分とする原料を混合し、真空押し出し法によってシート状成形体を形成し、前記シート状成形体を乾燥させ、前記シート状成形体を冷間静水圧法により加圧し、その後前記シート状成形体を所定の形状に加工し、焼成する事を特徴とする高密度セラミック基板の製造方法。

(2) 無機質材料に酸化アルミニウムを用いる事を特徴とする請求項第1項記載の高密度セラミック基板の製造方法。

(3) 無機質材料にアルカリ土類金属の酸化物を用いる事を特徴とする請求項第1項記載の高密度セラミック基板の製造方法。

3 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、電子部品を搭載する高密度セラミッ

ク基板の製造方法に関するものである。

従来の技術

従来、高密度セラミック基板の製造方法の一つとして、ドクターブレード法がある。ドクターブレード法は無機質材料に溶媒や結合剤等を加え、混合調整したスリップをベルト上に流しだし、ドクターブレードで厚さを調整して、シート状成形体を形成し、その後シート状成形体を乾燥させ、所定の形状に加工して焼成する方法である。また他の製造方法として押し出し成形法がある。押し出し成形法は無機質原料に水と可塑剤及び結合剤を適量加え、十分均一に混練しながら原料中の空気を除去していき、その混練したものを密閉された真空押し出し機から押し出してシート状成形体を作成し、そのシート状成形体を乾燥後焼成する方法である。

発明が解決しようとする課題

ドクターブレード法では原料のスリップの調整に有機溶剤を用いるために防塵設備が必要となり設備投資にコストがかかる。また押し出し成形法

はドクターブレード法に比べて無機質材料に有機溶剤を加えず、水を使用するために、原料コストは安く、しかも防塵設備が不要である。しかし、押し出し成形法特有の焼成収縮率が17%~20%と大きい点や、押し出し成形機の口金からシート状成形体が押し出される時に、押し出し方向に加わる圧力とシート状成形体の幅方向に加わる圧力に差が生じるので、焼成した際に焼成寸法にばらつきが生じるという問題点を有していた。又シート状成形体の内部気孔が焼成後も基板内に残留する為に、ドクターブレード法により成形、焼成された基板よりも密度が小さくなる等の問題点があった。又シート状成形体を焼成した際に、基板に反りが発生する事もあった。

本発明は前記従来の問題点を解決しようとするもので、高密度な基板を製造する事ができるとともに、焼成収縮率を小さくする事ができる高密度セラミック基板の製造方法を提供する事を目的としている。

課題を解決するための手段

でそのシート状成形体を1.5重量%の含水率まで乾燥させる。次に第1図に示す様な冷間静水圧加圧装置によってシート状成形体を加圧する。第1図において1は加圧容器で、加圧容器1には貫通孔1aが設けられており、貫通孔1aには圧力ブロック2が挿入されている。又加圧容器1の中には水が充填されている。この装置は先ず加圧容器1の中に加圧対象物を入れ、加圧ブロック2を押し込む事によって加圧容器1の中の水を加圧し、その水を介して加圧対象物を加圧する。本実施例の場合、ゴム等によってできた袋3の中にシート状成形体4を入れ、袋3の中を真空脱気した後に、水の中に袋3を入れ、加圧した。この時水の温度は25℃とし、圧力は3000kg/cm²とした。その後、所定に形状にシート状成形体を打ち抜き、1600℃によって2時間焼成を行って基板を作成した。

以上の様に本実施例によれば、シート状成形体を冷間静水圧法によって加圧し、所定の形状に加工し焼成する事によって、シート状成形体をち密

この目的を達成するために、無機質材料を主成分とする原料を真空押し出し法によってシート状成形体として、そのシート状成形体を冷間静水圧法によって加圧し、その後、所定の形状に加工し焼成した。

作 用

この方法により、シート状成形体に均一な圧力伝達が生じ、成形体の充填密度が上昇する。

実 施 例

以下本発明の一実施例における高密度セラミック基板の製造方法について以下説明する。

無機質を主成分とする原料として、酸化アルミニウム粉末96重量%、焼結助剤として二酸化珪素2重量%、酸化マグネシウム1重量%、炭酸カルシウム1重量%を予め混合し、その混合材料に対してメチルセルローズ5重量%、グリセリン6重量%、水15重量%をそれぞれ秤量し、ニーダー混練機によって混練し、押し出し成形原料とした。この原料を真空押し出し法により1.2mmの厚さにしたシート状成形体を作成した。そし

て低焼成収縮率しかも高焼結密度の基板を作成する事ができる。この時シート状成形体の押し出し方向の焼成収縮率は12.5%以下で、幅方向の焼成収縮率は11.0%以下である。又焼結密度は3.78g/cm³~3.82g/cm³である。

次に本実施例の製造方法と、シート状成形体の厚さとの関係について説明する。

実施例と同一の原料を真空押し出し法により、厚さを異ならせたシート状成形体のサンプルを作成した。この時シート状成形体の厚さは0.04mmから3.0mmまで段階的に変化させた。そしてそれらのシート状成形体を1.5重量%の含水率まで乾燥させる。次に夫々のサンプルを第1図に示す冷間静水圧加圧装置によって水の温度を25℃とし、圧力を3000kg/cm²としてシート状成形体に加工した。シート状成形体の厚みが2.5mmよりも厚いものを作成しようとした場合、真空押し出し法によって押し出した時にすでにシート状成形体の表面部と内部との間に圧

力差が生じシート状成形体が変形してしまっただ。またシート状成形体の厚みが0.05mmよりも薄いものを作成しようとした場合、シート状成形体の強度が落ちてしまい、冷間静水圧加圧装置で加圧する際に、シート状成形体に亀裂が生じる事が多かった。

以上の様にシート状成形体の厚みを0.05mm~2.5mmする事により、真空押し出し装置等によって押し出された時にシート状成形体に変形が生じないとともに、シート状成形体を冷間性水圧加圧装置等により加圧する際にシート状成形体に亀裂が入る事を防止する事ができる。

次に本実施例とシート状成形体の含水量の関係について説明する。

実施例と同一の原料を真空押し出し法によって1.2mmの厚みを有するシート状成形体を作成する。次にこの様に形成されたシート状成形体の含水量を異なるように乾燥させたサンプルを作成した。そしてこれらのサンプルを第1図に示す冷間静水圧加圧装置によって水温25℃、圧力を3

000kg/cm²として加圧した。シート状成形体の含水量が0.05重量%~3.0重量%の場合、シート状成形体は、適度な可塑性を示すので冷間静水圧装置によって加圧してもシート状成形体には亀裂等が生じず、しかも変形しにくい。又シート状成形体の含水量が0.05重量%より少ない場合、シート状成形体の可塑性が小さいために冷間静水圧装置によってシート状成形体を加圧するとシート状成形体に亀裂が生じる事があった。又シート状成形体の含水量が3.0重量%より多い場合、シート状成形体の可塑性が非常に大きくなり、冷間性水圧装置によって加圧するとシート状成形体に著しい変形が起こり使用できなかった。

以上の様にシート状成形体の含水量を0.05重量%から3.0重量%にする事により、シート状成形体は適度な可塑性を持ち冷間静水圧装置による加圧において、変形や亀裂等が発生する事はない。

次に本実施例と冷間静水圧加圧装置の加圧圧力

及び加圧容器の中の水温の関係について説明する。

実施例と同じ原料を混合し、ニーダー混練機によって混練し、混練された原料を真空押し出し法によって1.2mmの厚みを有するシート状成形体を作成する。次にこのシート状成形体を1.5重量%の含水量まで乾燥させた後に第1図に示す冷間静水圧加圧装置によって加圧する。この時冷間静水圧加圧装置で加圧する際に、加圧容器の中の水温を3℃にし、いろいろな圧力で加圧したサンプルを作成した。同様に5℃、10℃、25℃、45℃、50℃の時のサンプルも作成した。第2図は加圧圧力とシート状成形体の密度の関係をおおのこの水温に置いて測定した結果である。第2図において横軸は冷間静水圧加圧装置の加圧圧力、縦軸はシート状成形体の加圧後の密度を取っている。このグラフからわかる様に水温が50℃以上又は3℃以下では他の温度に比べてシート状成形体の密度が小さい事が分かる。この理由としてまず水温が50℃以上の場合には、シート

状成形体の中に含まれるメチルセルロースが硬化し始め、シート状成形体の可塑性が低下、すなわちシート状成形体が固くなり、シート状成形体を加圧しても、中の空気等が外に出にくくなる為だと考えられる。又水温が3℃以下の場合、シート状成形体に可塑性が低下、すなわち固くなってしまい、やはりシート状成形体の中の空気等が外に出にくくなる為だと考えられる。又第2図から分かる様に加圧したシート状成形体はどの温度でも4000kg/cm²以上に加圧するとシート状成形体に亀裂が発生し、密度が小さくなってしまふ。従って加圧圧力を強くすればするほど密度は上がるという訳ではない。加圧圧力が100kg/cm²以上4000kg/cm²の時はほぼ密度が一定になっている。

以上の様に、冷間静水圧加圧装置によってシート状成形体を加圧する時の水温を5℃~45℃とする事により、シート状成形体に適度の可塑性が得られ、シート状成形体に均一な圧力伝達が生じ、高密度の基板を得る事ができる。また冷間静

水圧加圧装置によってシート状成形体を加圧する時の圧力を 100 kg/cm^2 以上 4000 kg/cm^2 にする事により、亀裂が発生せず緻密な基板を得る事ができる。

これらの関係から判るように、無機質材料を主成分とする原料を真空押し出し法によって、 0.05 mm ～ 2.5 mm の厚みを有するシート状成形体とした後に、そのシート状成形体を含水量が 0.05 重量%～ 3.0 重量%になる様に乾燥させ、その後シート状成形体を冷間静水圧加圧装置によって水温 5°C ～ 45°C で圧力を 100 kg/cm^2 ～ 4000 kg/cm^2 にて加圧する事により、シート状成形体に均一な圧力伝搬が起こり、シート状成形体が緻密化して高密度になるとともに、シート状成形体の押し出し方向と幅方向の焼成収縮率の差が小さくなる事により、寸法精度がよくなる。又焼成体内の残留気孔も少なくする事ができ良好な基板を作成する事ができる。

なお本実施例においてシート状成形体の原料を酸化アルミニウム粉末 98 重量%、焼結助剤とし

て二酸化珪素 2 重量%、酸化マグネシウム 1 重量%、炭酸カルシウム 1 重量%を予め混合し、その混合材料に対してメチルセルロース 5 重量%、グリセリン 6 重量%、水 15 重量%としたが、無機質を主成分とする原料としてアルカリ土類金属の酸化物である炭酸バリウム 60 重量%、酸化チタン 35 重量%、炭酸カルシウム 3 重量%、酸化マグネシウム 2 重量%を予め混合し、その混合物原料に対してメチルセルロース 5 重量%、グリセリン 6 重量%、水 15 重量%としても同様の効果を得る事ができる。

発明の効果

本発明は、無機質材料を主成分とする原料を真空押し出し法によってシート状成形体として、そのシート状成形体を冷間静水圧法によって加圧し、その後所定の形状に加工して焼成する事により、シート状成形体に均一な圧力伝搬が生じ、成形体の充填密度が上昇するので、焼成収縮率が減少するとともに、従来生じていたシート状成形体の押し出し方向と幅方向の焼成収縮率の差を縮め

ることができるので、寸法精度を向上させる事ができる。またシート状成形体の中にある空気等の残留気孔を少なくする事ができるので、緻密な基板を形成する事ができる。

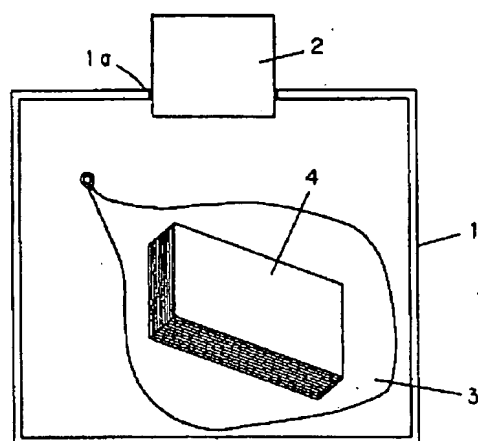
4 図面の簡単な説明

第1図は冷間静水圧加圧装置を示す断面図、第2図は冷間静水圧加圧装置の加圧圧力とシート状成形体の密度の関係を示すグラフである。

- 1 …… 加圧容器
- 1a …… 貫通孔
- 2 …… 加圧ブロック
- 3 …… 袋
- 4 …… シート状成形体

代理人の氏名 弁理士 栗野重孝 ほか1名

第 1 図



- 1 : 加圧容器
- 1a : 貫通孔
- 2 : 圧力ブロック
- 3 : 袋
- 4 : シート状成形体

第 2 図

